

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 03 611.3

Anmeldetag: 30. Januar 2003

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Geschwindigkeitsregler mit mehreren Betriebsmodi

IPC: B 60 K, G 08 G

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 13. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Faust

13.12.2002 Wi/sc

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Geschwindigkeitsregler mit mehreren Betriebsmodi

10

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Geschwindigkeitsregler für Kraftfahrzeuge nach Gattung des Hauptanspruchs. Aus DE 199 58 120 A1 ist
15 ein Beispiel eines Geschwindigkeitsreglers dieser Gattung bekannt, der einerseits in einem sogenannten ACC-Modus (Adaptive Cruise Control) und andererseits in einem sogenannten Stop & Go Modus betreibbar ist.

20 Im ACC-Modus wird die Geschwindigkeit des Fahrzeugs auf eine vom Fahrer gewählte Wunschgeschwindigkeit geregelt, sofern die Fahrbahn vor dem eigenen Fahrzeug frei ist. Ein Abstandssensor, beispielsweise ein Radarsensor, gestattet es, vorausfahrende Fahrzeuge auf der eigenen Fahrspur und sonstige Hindernisse zu erkennen und die
25 Geschwindigkeit erforderlichenfalls so anzupassen, daß das unmittelbar voraus fahrende Fahrzeug in einem angemessenen Sicherheitsabstand verfolgt wird. Der ACC-Modus ist generell für Fahrten auf Autobahnen oder gut ausgebauten Landstraßen bei flüssigem Verkehr vorgesehen, also für Verkehrssituationen, die durch eine relativ
30 geringe Dynamik und relativ große Fahrzeugabstände gekennzeichnet sind. Unter diesen Bedingungen genügt zur Erfassung des Verkehrsumfelds ein langreichweitiges Ortungsradar mit vergleichsweise geringer Tiefenauflösung. Anhand des Dopplereffektes ist die Relativgeschwindigkeit der georteten Objekte direkt meßbar. Um häufige Fehlreaktionen des Systems zu vermeiden, werden generell nur bewegte
35 Radarobjekte als relevante Zielobjekte berücksichtigt, da im allgemeinen nicht zu erwarten ist, daß sich stehende Hindernisse auf der

Fahrbahn befinden. In Verkehrssituationen mit höherer Dynamik, etwa bei zähflüssigem Verkehr oder Stop & Go Verkehr oder auch im Stadtverkehr sollten dagegen auch Standziele in die Auswertung mit einbezogen werden. Außerdem ist hier wegen der generell kürzeren Fahrzeugabstände auch eine detailliertere Erfassung und Bewertung der Verkehrssituation wünschenswert. Der ACC-Modus ist für diese Verkehrssituationen ungeeignet und läßt sich deshalb nur dann aktivieren, wenn die Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs oberhalb einer bestimmten Grenzggeschwindigkeit liegt, beispielsweise oberhalb von 30 km/h.

Der Stop & Go Modus ist dagegen für den unteren Geschwindigkeitsbereich vorgesehen und bietet Funktionen, die im ACC-Modus nicht verfügbar sind, insbesondere die Funktion einer automatischen Abbremsung des eigenen Fahrzeugs in den Stand, etwa beim Auffahren auf ein Stauende. Unter bestimmten Bedingungen ist dann auch ein automatisches Wiederauffahren möglich, wenn sich auch das vorausfahrende Fahrzeug wieder in Bewegung setzt. Diese Bedingungen sind beispielsweise erfüllt, wenn das eigene Fahrzeug nur relativ kurz gestanden hat und wenn das bisher verfolgte Zielobjekt, also das vorausfahrende Fahrzeug, ständig im Ortungsbereich des Abstandssensors geblieben ist. Unter anderen Bedingungen kann es dagegen zweckmäßig sein, das System ganz zu deaktivieren oder beim Anfahren des vorausfahrenden Fahrzeugs lediglich eine Anfahraufforderung an den Fahrer auszugeben und ihm selbst die letzte Entscheidung zu überlassen. Für die erweiterte Funktionalität im Stop & Go Modus ist nicht nur eine Erfassung von Standzielen erforderlich, sondern generell auch eine zusätzliche Nahbereichssensorik wünschenswert, beispielsweise in der Form eines Videosystems mit elektronischer Bildauswertung, eines Nahbereichsradars oder eines lichtoptischen Abstandssensors für den Nahbereich einschließlich der linken und rechten Fahrbahnränder, so daß auch plötzlich auftretende Hindernisse frühzeitig erkannt werden können. Diese komplexere Erfassung und Bewertung des Verkehrsumfelds, die für den Stop & Go Modus erforderlich oder zumindest wünschenswert ist, könnte jedoch bei höheren Geschwindigkeiten zu Fehlreaktionen oder zu einer Überlastung des Systems führen. Aus diesem Grund ist der Stop & Go Modus nur

bei Geschwindigkeiten bis zu einer oberen Grenzggeschwindigkeit aktivierbar, beispielsweise bis zu 40 km/h.

In der Überlappungszone zwischen den Geschwindigkeitsbereichen für
5 ACC und Stop & Co, im angenommenen Beispiel also zwischen 30 und 40
km/h, sind beide Modi aktivierbar, und die Wahl des Modus bleibt
dem Fahrer überlassen. Zur Wahl des Betriebsmodus sind bei dem be-
kannten System spezielle Moduswähltasten vorgesehen, mit denen der
Fahrer entweder den ACC-Modus oder den Stop & Go Modus aktivieren
10 kann. Die aktive Beteiligung des Fahrers bei der Wahl des Betriebs-
modus wird als sinnvoll angesehen, weil dem Fahrer auf diese Weise
bewußt gemacht wird, in welchem Modus sich das System gerade befin-
det und welche Funktionen des Geschwindigkeitsreglers zur Verfügung
stehen. So wird insbesondere verhindert, daß der Fahrer, wenn das
15 vorausfahrende Fahrzeug plötzlich anhält, irrtümlich annimmt, der
Geschwindigkeitsregler befinde sich im Stop & Go Modus, und sich
darauf verläßt, daß der Geschwindigkeitsregler das Fahrzeug automa-
tisch in den Stand bremst. Von manchen Fahrern wird jedoch die Not-
wendigkeit, den Betriebsmodus selbst zu wählen, als Beeinträchti-
20 gung des Bedienkomforts empfunden, und die zu diesem Zweck benötig-
ten Befehlstasten machen das Bediensystem unübersichtlicher und er-
läuterungsbedürftiger.

Vorteile der Erfindung

25 Der erfindungsgemäße Geschwindigkeitsregler mit den kennzeichnenden
Merkmalen des Anspruchs 1 bietet demgegenüber bei gebührender Be-
rücksichtigung der Sicherheitsaspekte den Vorteil eines höheren Be-
dienkomforts und einer größeren Übersichtlichkeit und Plausibilität
30 des Bediensystems.

Der erfindungsgemäße Geschwindigkeitsregler ist in der Lage, Befeh-
le, mit denen der Fahrer die Wunschgeschwindigkeit erhöht und ver-
ringert, zugleich als Befehle zum Wechsel des Betriebsmodus zu in-
35 terpretieren, sofern auch die übrigen Bedingungen hierfür gegeben
sind. Somit können spezielle Befehlstasten für die Wahl des Be-
triebsmodus entfallen. Dennoch bleibt der Fahrer über die Eingabe

der Wunschgeschwindigkeit an der Moduswahl beteiligt, so daß die Transparenz des Systems für den Fahrer gewahrt bleibt. Ein Moduswechsel, der nicht mit einer Einschränkung, sondern vielmehr mit einer Erweiterung des Funktionsumfangs des Geschwindigkeitsreglers verbunden ist, erfordert keine erhöhte Aufmerksamkeit des Fahrers und kann deshalb auch automatisch, ohne aktive Beteiligung des Fahrers eingeleitet werden. Wenn dagegen der Moduswechsel dazu führt, daß eine sicherheitsrelevante Funktion, die bisher verfügbar war, nicht mehr verfügbar ist, so sollte dem Fahrer dies bewußt gemacht werden, damit er sich nicht irrtümlich auf die nicht mehr vorhandene Funktion verläßt. Wenn der Fahrer jedoch aktiv eine Wunschgeschwindigkeit wählt, die deutlich außerhalb des für den bisherigen Modus zugelassenen Geschwindigkeitsbereiches liegt, so wird sich der Fahrer darüber im Klaren sein, daß der bisherige Modus nicht aufrechterhalten werden kann, und deshalb kann allein die Wahl dieser Wunschgeschwindigkeit als Zeichen dafür gewertet werden, daß der Fahrer bewußt eine größere Verantwortung übernehmen will, so daß sich die Eingabe eines zusätzlichen Befehls zum Wechsel des Betriebsmodus erübrigt.

20

Mit den in den abhängigen Ansprüchen angegebenen Merkmalen werden vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Geschwindigkeitsreglers erreicht.

25 Zur Erhöhung der Transparenz ist es bevorzugt, wenn der Fahrer durch ein geeignetes Signal, beispielsweise ein optisches oder akustisches Signal, darauf hingewiesen wird, daß ein Moduswechsel stattgefunden hat und in welchem Modus sich der Geschwindigkeitsregler nun befindet.

30

In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Geschwindigkeitsregler lediglich zwei Haupt-Betriebsmodi auf, nämlich den ACC-Modus und einen Modus, der hier als "Stop & Roll" bezeichnet wird. Der Begriff "Stop & Roll" bezieht sich auf einen Modus, der hinsichtlich der benötigten Sensorik und der Komplexität bei der Auswertung des Verkehrsumfelds zwischen dem ACC-Modus und dem eingangs erörterten Stop & Go Modus liegt. Im Stop & Roll Modus ist wie im Stop

& Go Modus ein automatisches Abbremsen des Fahrzeugs in den Stand möglich, doch ist dieser Modus aufgrund der eingeschränkten Sensorik nicht für hochdynamische Verkehrssituationen gedacht, wie sie etwa im Stadtverkehr vorliegen.

5

Zur Vermeidung häufiger Moduswechsel ist es zweckmäßig, wenn die Umschaltung in Abhängigkeit von der vom Fahrer gewählten Wunschgeschwindigkeit mit einer gewissen Hysterese erfolgt. Dadurch läßt sich insbesondere erreichen, daß der Geschwindigkeitsregler im aktuellen Modus bleibt, wenn die gewählte Wunschgeschwindigkeit innerhalb des Überlappungsbereiches liegt, in dem beide Betriebsmodi erlaubt sind.

Da die Ist-Geschwindigkeit des Fahrzeugs nicht immer mit der vom Fahrer eingestellten Wunschgeschwindigkeit übereinstimmt, ist als Kriterium für die Entscheidung über einen Moduswechsel auch die Ist-Geschwindigkeit des Fahrzeugs heranzuziehen. Aus Transparenzgründen sollte hier als Ist-Geschwindigkeit diejenige Geschwindigkeit betrachtet werden, die dem Fahrer auch auf dem Tachometer angezeigt wird. Es ist vorteilhaft, wenn auch das Kriterium "Ist-Geschwindigkeit" flexibel gehandhabt wird, in dem Sinne, daß kurzfristige Unterschreitungen der Geschwindigkeit, bei der eigentlich die Umschaltung in den Stop & Roll Modus erfolgen sollte, mit Hilfe eines Zeitgebers toleriert werden. So hat der Fahrer die Möglichkeit, im Stop & Roll Betrieb schon vorausschauend eine höhere Wunschgeschwindigkeit einzugeben und damit implizit den Befehl zum Wechsel in den ACC-Modus zu geben, wenn er bemerkt, daß der Stau vor ihm sich auflöst. Normalerweise wird das Fahrzeug dann innerhalb kurzer Zeit auf eine Geschwindigkeit beschleunigen, in der der ACC-Betrieb zulässig ist. Nur wenn die Mindestgeschwindigkeit für ACC innerhalb einer Zeitspanne von beispielsweise 5 Sekunden nicht erreicht wird, etwa weil das voraus fahrende Fahrzeug zu langsam ist, fällt das System automatisch wieder in den Stop & Roll Modus zurück.

Wenn die eingestellte Wunschgeschwindigkeit über der Grenzgeschwindigkeit für ACC liegt, die Ist-Geschwindigkeit des Fahrzeugs aber verkehrsbedingt unter diesen Wert absinkt und für eine gewisse Zeit

unterhalb dieses Wertes bleibt, erfolgt automatisch eine Umschaltung in den Stop & Roll Modus. In diesem Fall wird die Wunschgeschwindigkeit automatisch auf den größten für Stop & Roll zulässigen Wert begrenzt. Für die Rückkehr in den ACC-Modus ist dann folglich wieder eine Aktivität des Fahrers, nämlich die Eingabe einer höheren Wunschgeschwindigkeit erforderlich.

In beiden Haupt-Betriebsmodi ist wie bei herkömmlichen Geschwindigkeitsreglern dieser Art ein Übersteuern durch Betätigung des Gaspedals möglich. Die vom Fahrer über das Gaspedal eingegebene Beschleunigungsanforderung hat dann Vorrang gegenüber der kleineren, vom Geschwindigkeitsregler berechneten Sollbeschleunigung. Auch in diesen übersteuerten Zuständen ist ein Wechsel zwischen den beiden Haupt-Modi möglich, ein Wechsel von Stop & Roll zu ACC jedoch nur unter der Bedingung, daß der Fahrer aktiv die Wunschgeschwindigkeit erhöht. Andernfalls wird der Geschwindigkeitsregler inaktiviert, wenn die Ist-Geschwindigkeit einen Schwellenwert erreicht, bei dem die Funktionen des Stop & Roll Betriebs nicht mehr aufrechterhalten werden können.

Wenn der Geschwindigkeitsregler deaktiviert ist, kann er durch Eingabe einer Wunschgeschwindigkeit wieder aktiviert werden. Bevorzugt erfolgt dann die Entscheidung, ob der ACC Modus oder der Stop & Roll Modus aktiviert wird, in Abhängigkeit davon, ob die Ist-Geschwindigkeit oberhalb oder unterhalb der Grenzggeschwindigkeit für ACC liegt.

In einer speziellen Ausführungsform kann die Entscheidung über einen Moduswechsel und/oder über die Aktivierung oder Deaktivierung eines Betriebsmodus auch davon abhängig sein, daß bestimmte Bedingungen hinsichtlich der Erfassung des Verkehrsumfelds erfüllt sind, so daß eine noch höhere Betriebssicherheit erreicht wird.

Zeichnung

35

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen

dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen:

- 5 Figur 1 ein Blockdiagramm des Geschwindigkeitsreglers;

Figur 2 ein Diagramm der Geschwindigkeitsbereiche, in denen die verschiedenen Betriebsmodi des Geschwindigkeitsreglers aktivierbar sind; und

10

Figur 3 ein Diagramm zur Erläuterung der Übergänge zwischen verschiedenen Haupt-Betriebsmodi und Zuständen des Geschwindigkeitsreglers.

- 15 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist als Blockdiagramm ein Geschwindigkeitsregler 10 dargestellt, mit dem in bekannter und hier nicht näher beschriebener Weise die Geschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs auf eine vom Fahrer gewählte Wunschgeschwindigkeit geregelt wird. Zur Bedienung des Geschwindigkeitsreglers 10 ist üblicherweise am Lenkrad ein Multifunktionshebel vorgesehen, der die Funktionen von mehreren Funktionstasten erfüllt: einer "+"-Taste 12 zum Aktivieren des Reglers und zum Erhöhen der Wunschgeschwindigkeit V_{set} , beispielsweise in Schritten von 10 km/h, einer "-"-Taste 14 zum Aktivieren des Reglers und zum Verringern der Wunschgeschwindigkeit V_{set} , einer OFF-Taste 16 zum Deaktivieren des Reglers und einer Resume-Taste 18 zum erneuten Aktivieren des Reglers unter Übernahme der vor der letzten Deaktivierung geltenden Wunschgeschwindigkeit. Bei der ersten Aktivierung des Reglers mit Hilfe der "+"-Taste oder "-"-Taste wird als Wunschgeschwindigkeit V_{set} die auf den nächsten vollen Zehner auf- bzw. abgerundete Ist-Geschwindigkeit V des Fahrzeugs übernommen, wie sie auf dem Tachometer angezeigt wird. Wenn die Resume-Taste 18 gedrückt wird, ohne daß vorher eine Wunschgeschwindigkeit gespeichert war, so wird zur Bestimmung der Wunschgeschwindigkeit auf den vollen Zehner auf- oder abgerundet, der der Ist-Geschwindigkeit am

nächsten liegt.

Der Geschwindigkeitsregler 10 nimmt Signale von einem Fernbereichs-
Abstandssensor 20, beispielsweise einem Fernbereichsradar, und von
5 einer Nahbereichssensorik 22 auf, die beispielsweise durch ein Nah-
bereichsradar, ein lichtoptisches Abstandssensorsystem, ein Video-
system und dergleichen gebildet wird. Wenn von der Sensorik ein
voraus fahrendes Fahrzeug auf der eigenen Fahrspur erfaßt wird, so
wird erforderlichenfalls die Geschwindigkeit des Fahrzeugs unter
10 die eingestellte Wunschgeschwindigkeit reduziert, so daß das voraus-
fahrende Fahrzeug mit einem angemessenen Sicherheitsabstand, bei-
spielsweise mit einer wählbaren Zeitlücke von 1 bis 2 Sekunden ver-
folgt wird. In einem Betriebsmodus, der als ACC (Adaptive Cruise
Control) bezeichnet wird, erfolgt die Abstandsregelung ausschließ-
15 lich anhand der Signale des Fernbereichs-Abstandssensors 20, der
einen Ortungsbereich von beispielsweise 10 bis 200 m aufweist. Die-
ser Betriebsmodus ist für Fahrten auf Autobahnen und gut ausgebau-
ten Landstraßen bei flüssigem Verkehr vorgesehen, also für Ver-
kehrssituationen, in denen generell mit einer relativ hohen Reise-
20 geschwindigkeit gefahren wird. Darüber hinaus weist der Geschwin-
digkeitsregler 10 einen Regelmodus auf, der als Stop & Roll be-
zeichnet wird und für Verkehrssituationen mit hoher Verkehrsdichte
und entsprechend niedriger Geschwindigkeit vorgesehen ist, bei-
spielsweise für zähflüssigen Verkehr oder Staubetrieb auf Autobah-
25 nen oder Landstraßen. In diesem Modus werden auch die Signale der
Nahbereichssensorik 22 ausgewertet, so daß kürzere Fahrzeugabstände
genauer erfaßt werden können. Während im ACC-Modus nur bewegliche
Objekte als relevante Zielobjekte berücksichtigt werden, müssen im
Stop & Roll Modus auch Standziele ausgewertet werden, die vom Fern-
30 bereichs-Abstandssensor 20 oder von der Nahbereichssensorik 22 er-
faßt werden. Zudem weist die Nahbereichssensorik 22 auch einen grö-
ßeren Ortungs-Winkelbereich auf, so daß auch Objekte erfaßt werden
können, die sich im Nahbereich auf den Nebenspuren bzw. am Fahr-
bahnrand befinden. Hierdurch wird das System in die Lage versetzt,
35 frühzeitig auf plötzlich auftretende Hindernisse, z.B. auf plötz-
lich von der Nebenspur einscherende Fahrzeuge zu reagieren.

Der Stop & Roll Modus weist mindestens eine Regelfunktion auf, die im ACC-Modus nicht verfügbar ist, insbesondere eine Stop-Funktion, mit der das Fahrzeug bei Annäherung an ein stehendes Hindernis automatisch in den Stand gebremst werden kann.

5

Die Regelfunktionen in den beiden Betriebsmodi ACC und Stop & Roll sind als solche bekannt und werden deshalb hier nicht näher beschrieben.

- 10 Der Geschwindigkeitsregler 10 weist eine Entscheidungseinheit 24 auf, die in Abhängigkeit von der jeweiligen Verkehrssituation und unter Mitwirkung des Fahrers entscheidet, in welchem Betriebsmodus der Geschwindigkeitsregler arbeitet. Die Kriterien für diese Entscheidungen werden später noch näher erläutert werden. Der Geschwindigkeitsregler 24 enthält auch einen oder mehrere integrierte Zeitgeber 26, die im Rahmen der Entscheidungsprozeduren benötigt werden.

- Wenn die Entscheidungseinheit 24 den ACC-Modus gewählt hat, wird dies dem Fahrer durch Aufleuchten einer Anzeigelampe 28 auf dem Armaturenbrett angezeigt. Entsprechend zeigt eine Anzeigelampe 30 den Betriebsmodus Stop & Roll an. Zusätzlich ist ein Lautsprecher 32 vorgesehen, mit dem der Fahrer durch ein akustisches Signal auf einen Wechsel des Betriebsmodus aufmerksam gemacht oder auch vor bestimmten Systemzuständen bzw. Verkehrssituationen gewarnt wird.

- In Figur 2 sind die Geschwindigkeitsbereiche dargestellt, in denen die Betriebsmodi ACC und Stop & Roll (S&R) aktivierbar sind. Grundsätzlich ist der ACC-Modus aktivierbar, wenn die Ist-Geschwindigkeit V des Fahrzeugs über einer Grenzggeschwindigkeit V_s liegt. Der S&R-Modus ist aktivierbar, wenn die Ist-Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner ist als eine Geschwindigkeit $V_s + h_1$. Der Geschwindigkeitsbereich zwischen V_s und $V_s + h_1$ ist somit ein Hysteresebereich, in dem entweder der ACC-Modus oder der S&R-Modus aktiv sein kann. Als Beispiel kann angenommen werden, daß die Grenzggeschwindigkeit V_s 30 km/h und das Hysteresese-Intervall h_1 5 km/h beträgt.

In Figur 3 sind verschiedene Betriebszustände des Geschwindigkeitsreglers sowie die wichtigsten Übergänge zwischen ihnen dargestellt. Die aktiven Betriebszustände gliedern sich in die beiden Haupt-Betriebsmodi ACC und S&R.

5

In einem Zustand 32 "Bereitschaft" sind die Sensorsysteme und die Auswerte- und Regelalgorithmen des Geschwindigkeitsreglers 10 aktiv, so daß das Verkehrsgeschehen verfolgt werden kann, doch werden keine Stellbefehle an das Antriebs- und Bremssystem des Fahrzeugs ausgegeben, so daß die Kontrolle über das Fahrzeug dem Fahrer überlassen bleibt. Solange der Fahrer nicht aktiv einen Befehl zum Aktivieren des Geschwindigkeitsreglers eingibt, bleibt der Geschwindigkeitsregler im Bereitschaftszustand, wie durch einen Pfeil T1 symbolisiert wird.

15

Der Fahrer kann den Geschwindigkeitsregler aktivieren, indem er die "+"-Taste 12, die "-"-Taste 14 oder die Resume-Taste 18 betätigt. Die Entscheidungseinheit 24 entscheidet dann anhand der in diesem Augenblick vorliegenden Ist-Geschwindigkeit V , ob der Geschwindigkeitsregler in den Zustand 34 "ACC aktiv" oder in den Zustand 36 "S&R aktiv" übergeht. Wenn die Ist-Geschwindigkeit V größer ist als die Grenzgeschwindigkeit V_s , erfolgt bei Betätigung jeder der drei Tasten 12, 14, 18 ein Übergang in den Zustand 34 "ACC aktiv" entsprechend dem Pfeil T2 in Figur 3. Wenn dagegen die Ist-Geschwindigkeit V kleiner oder gleich V_s ist, erfolgt ein Übergang in den Zustand 36 "S&R aktiv" gemäß Pfeil T3. In diesem Fall wird die Wunschgeschwindigkeit auf V_s eingestellt, sofern die durch Betätigung der Taste 12, 14 und 18 eingestellte Wunschgeschwindigkeit größer war als dieser Wert. Der ACC-Modus läßt sich folglich nur aktivieren, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs mindestens 30 km/h beträgt. Andernfalls geht der Regler in den S&R-Modus, und die Fahrzeuggeschwindigkeit wird auf den Bereich von 0 bis 30 km/h begrenzt, also auf den Bereich, in dem eine einwandfreie Funktion des S&R-Modus gewährleistet ist.

35

Im Zustand 36 hat der Fahrer nun zwei Möglichkeiten, das Fahrzeug über 30 km/h zu beschleunigen und in den ACC-Modus überzugehen. Zum

einen kann der Fahrer durch ein- oder mehrmalige Betätigung der
"+"-Taste 12 eine höhere Wunschgeschwindigkeit wählen. Sobald die
neue Wunschgeschwindigkeit V_{set} größer ist als $V_s + h_1$, im angenom-
menen Beispiel also mindestens 40 km/h beträgt, veranlaßt die Ent-
scheidungseinheit 24 einen Übergang in den Zustand 34 gemäß Pfeil
5 T4. Alternativ dazu kann der Fahrer im Zustand 36 das Gaspedal be-
tätigen und so die S&R-Regelfunktion übersteuern, so daß der Regler
gemäß Pfeil T5 in den Zustand 38 "S&R übersteuern" übergeht. Wenn
das Fahrzeug auf die gewünschte Geschwindigkeit beschleunigt wurde
10 und der Fahrer das Gaspedal losläßt, kehrt der Regler gemäß Pfeil
T6 in den Zustand 36 "S&R aktiv" zurück. Wenn er dann durch Betäti-
gen der "+"-Taste 12 oder der "-"-Taste 14 eine Wunschgeschwindig-
keit V_{set} wählt, die größer ist als $V_s + h_1$, so gelangt der Regler
über den Pfeil T4 in den Zustand 34. Wahlweise kann der Fahrer
15 auch, noch während er das Gaspedal gedrückt hält und sich somit im
Zustand 38 befindet, durch Betätigen der "+"-Taste oder der "-"-Ta-
ste eine Wunschgeschwindigkeit V_{set} wählen, die größer ist als $V_s + h_1$.
Sobald dann die Ist-Geschwindigkeit V größer ist als $V_s + h_1$,
erfolgt gemäß Pfeil T7 ein Übergang in den Zustand 40 "ACC über-
20 steuern". Läßt der Fahrer nun das Gaspedal los, so erfolgt gemäß
Pfeil T8 ein Übergang in den Zustand 34 "ACC aktiv". Die Geschwin-
digkeit des Fahrzeugs wird dann auf die neu gewählte Wunschge-
schwindigkeit V_{set} geregelt, und auch die Ist-Geschwindigkeit wird
über 30 km/h bleiben, da die Geschwindigkeit beim Loslassen des
25 Gaspedals mindestens 35 km/h betragen hat.

Wie aus der obigen Beschreibung hervorgeht, muß der Fahrer minde-
stens einmal die "+"-Taste 12 oder die "-"-Taste 14 (oder die resu-
me-taste 18) betätigen, um aus dem S&R-Modus (Zustand 36) in den
30 ACC-Modus (Zustand 34) zu gelangen. Dieser Moduswechsel findet
folglich nicht ohne aktive Beteiligung des Fahrers und somit nicht
gegen den Willen des Fahrers statt.

Natürlich kann der Fahrer auch den Zustand 34 "ACC aktiv" durch Be-
35 tätigen des Gaspedals übersteuern, so daß er gemäß Pfeil T9 vor-
übergehend in den Zustand 40 gelangt.

Der Pfeil T10 in Figur 3 beschreibt den regulären Übergang vom ACC-Modus in den S&R-Modus, genauer, den Übergang vom Zustand 34 in den Zustand 36. Dieser Übergang ist möglich, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

5

- a) Die Wunschgeschwindigkeit V_{set} ist kleiner als die Grenzgeschwindigkeit V_S , und außerdem ist die Ist-Geschwindigkeit V kleiner als $V_S + h_1$. Dies entspricht der Situation, daß der Fahrer durch Betätigen der "-"-Taste 14 eine niedrige Wunschgeschwindigkeit wählt. Das Fahrzeug wird dann seine Geschwindigkeit verringern, und der Übergang in den S&R-Modus erfolgt, sobald der für diesen Modus vorgesehene Geschwindigkeitsbereich gemäß Figur 2 erreicht ist.
- 10
- b) Die Ist-Geschwindigkeit V nimmt von einem Wert oberhalb der Grenzgeschwindigkeit V_S auf einen Wert unterhalb dieser Grenzgeschwindigkeit ab. Das ist typischerweise der Fall, wenn beim Auf-
fahren auf ein Stauende der Fernbereichs-Abstandssensor 20 ein
langsameres oder angehaltenes Fahrzeug auf der eigenen Fahrspur er-
faßt und dementsprechend die Geschwindigkeit drosselt. Der Übergang
in den S & R-Modus erfolgt dann, sobald der für den ACC-Modus zu-
lässige Geschwindigkeitsbereich gemäß Figur 2 verlassen wird. In
diesem Fall wird die Wunschgeschwindigkeit V_{set} automatisch auf V_S
gesetzt, um sicherzustellen, daß der Geschwindigkeitsregler, wenn
sich der Stau aufgelöst hat, nicht von selbst wieder in den ACC-Mo-
dus zurückkehrt, sondern nur dann, wenn der Fahrer aktiv die
Wunschgeschwindigkeit wieder heraufsetzt, entsprechend einem Über-
gang gemäß Pfeil T4. Wahlweise kann der Übergang von ACC auf S&R
auch erst dann erfolgen, wenn V_S für die Dauer eines bestimmten
Zeitintervalls unterschritten wird. Dadurch wird eine gewisse Tole-
ranz gegen Rauschen im Geschwindigkeitssignal erreicht.
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- c) Die Wunschgeschwindigkeit V_{set} wird durch Fahrerbefehl auf einen Wert erhöht, der größer ist als $V_S + h_1$, und außerdem ist nach Ab-
lauf einer von dem Zeitgeber 26 gemessenen Zeitspanne die Ist-Ge-
schwindigkeit V immer noch kleiner als V_S . Dies entspricht der Si-
tuation, daß der Fahrer gemäß Pfeil T4 in den ACC-Modus wechseln

möchte, die für diesen Modus mindestens erforderliche Grenzgeschwindigkeit V_s jedoch nicht innerhalb einer angemessenen Zeitspanne von beispielsweise 5 Sekunden erreicht werden kann, beispielsweise weil sich vor dem Fahrzeug noch ein langsames vorausfahrendes Fahrzeug befindet. In diesem Fall kehrt der Geschwindigkeitsregler nach Ablauf der genannten Zeitspanne automatisch wieder in den Zustand 36 zurück. Um in den Zustand 34 zu gelangen, muß der Fahrer dann, wenn die Fahrbahn vor ihm frei ist, nochmals einen Befehl zur Erhöhung der Wunschgeschwindigkeit eingeben.

10

In Ausnahmefällen ist auch ein Übergang aus dem Zustand 40 "ACC übersteuern" in den Zustand 38 "S&R übersteuern" möglich, wie durch den Pfeil T11 angegeben wird. Dieser Übergang findet statt, wenn der Fahrer die Wunschgeschwindigkeit auf einen Wert unterhalb von V_s verringert und die Ist-Geschwindigkeit V trotz Betätigung des Gaspedals unter V_s absinkt, d.h., wenn der Fahrer zwar die Wunschgeschwindigkeit verringert, aber dann durch Betätigung des Gaspedals dafür sorgt, daß das Fahrzeug langsamer verzögert als der Geschwindigkeitsregler es vorgibt.

20

Aus dem Zustand 36 "S&R aktiv" ist auch ein Übergang in einen Zustand 42 "S&R Stop" möglich, wie durch den Pfeil T12 symbolisiert wird. Im Zustand 42 bewirkt der Geschwindigkeitsregler 10 das automatische Bremsen des Fahrzeugs in den Stand. Anschließend geht der Geschwindigkeitsregler gemäß Pfeil T13 in einen von mehreren nicht gezeigten Anfahrzuständen über, die festlegen, ob das erneute Anfahren des Fahrzeugs durch den Geschwindigkeitsregler 10 gesteuert wird, wenn die Verkehrsbedingungen dies zulassen oder wenn der Fahrer eine entsprechende Anfahraufforderung bestätigt, oder ob der Anfahrvorgang durch den Fahrer selbst gesteuert wird. Einzelheiten dieser Anfahrprozeduren werden in DE 199 58 520 A1 beschrieben.

Der Übergang in den Zustand 42 gemäß Pfeil T12 findet statt, wenn im Zustand 36 die Geschwindigkeit des Fahrzeugs (maßgeblich ist hier nicht die angezeigte, sondern die tatsächlich gemessene Geschwindigkeit) unter einen Schwellenwert von beispielsweise 2 bis 4 km/h abgenommen hat, z.B. beim Auffahren auf ein stehendes Hinder-

nis. Da diese Funktion "Bremsen in den Stand" nur im S&R-Modus verfügbar ist, wird bei dem hier beschriebenen Geschwindigkeitsregler der Übergang vom S&R-Modus in den ACC-Modus und damit der Verzicht auf diese Funktion nur dann zugelassen, wenn der Fahrer aktiv durch
5 Betätigung einer der Tasten 12, 14 oder 18 einen entsprechenden Befehl eingibt.

In jedem der aktiven Zustände kann der Geschwindigkeitsregler 10 deaktiviert werden, wenn eines von mehreren vordefinierten Ereignissen eintritt. Die wichtigsten dieser Ereignisse sind die Betätigung
10 der OFF-Taste 16 durch den Fahrer und die Betätigung des Bremspedals durch den Fahrer. In Figur 3 ist lediglich die Deaktivierung aus dem Zustand 36 "S&R aktiv" heraus durch einen Pfeil T14 dargestellt. Der Geschwindigkeitsregler durchläuft dann einen Übergangszustand 44, in dem die an das Antriebs- und/oder Bremssystem
15 ausgegebenen Stellbefehle allmählich zurückgefahren werden, so daß ein ruckfreier Übergang und ein entsprechend hoher Fahrkomfort erreicht wird. Aus dem Übergangszustand 44 gelangt der Geschwindigkeitsregler dann gemäß Pfeil T15 wieder in den Zustand 32 "Bereitschaft". Die vor der Deaktivierung geltende Wunschgeschwindigkeit
20 bleibt jedoch gespeichert und wird wieder aufgerufen, wenn der Fahrer im Zustand 32 die Resume-Taste 18 betätigt. Wahlweise kann eine Ausnahme für den Fall vorgesehen sein, daß die gespeicherte Wunschgeschwindigkeit größer ist als die Grenzgeschwindigkeit V_s und bei
25 Betätigung der Resume-Taste 18 die Ist-Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner ist als V_s . In diesem Fall erfolgt dann ein Übergang in den S&R-Modus, und die Wunschgeschwindigkeit wird auf V_s gesetzt, wie in Verbindung mit dem Pfeil T3 beschrieben wurde. Damit wird der Möglichkeit Rechnung getragen, daß der Fahrer nach einer
30 längeren inaktiven Phase des Geschwindigkeitsreglers vergessen hat, daß er sich zuletzt im ACC-Modus befunden hatte, in dem die Funktion "Bremsen in den Stand" nicht zur Verfügung steht.

Wie in Verbindung mit dem Pfeil T7 beschrieben wurde, erfolgt ein
35 Übergang aus dem Zustand 38 "S&R übersteuern" in den Zustand 40 "ACC übersteuern" nur dann, wenn der Fahrer die bisher im S&R-Modus geltende Wunschgeschwindigkeit erhöht. Falls die Wunschgeschwindigkeit

keit unverändert bleibt und der Fahrer durch Betätigung des Gaspedals beschleunigt, kann es daher vorkommen, daß die Geschwindigkeit größer wird als die für den Stop & Roll Modus zulässige Geschwindigkeit. In diesem Fall wird der Geschwindigkeitsregler zwangsweise
5 deaktiviert, wie durch den Pfeil T16 symbolisiert wird. Im einzelnen erfolgt diese Deaktivierung unter der Bedingung, daß die Wunschgeschwindigkeit V_{set} kleiner oder gleich V_s ist und außerdem die Ist-Geschwindigkeit V größer ist als ein Schwellenwert $V_s + h_2$. Hier ist h_2 ein Hysterese-Parameter, der wahlweise mit h_1 überein-
10 stimmen kann.

Der Vollständigkeit halber sind in Figur 3 noch zwei weitere Zustände 46 "ACC bremsen" und 48 "S&R bremsen" gezeigt, in denen der Geschwindigkeitsregler nur auf das Bremssystem des Fahrzeugs aber
15 nicht auf das Antriebssystem einwirken kann. Diese Zustände werden erreicht, wenn im ACC-Modus (Zustand 34) bzw. im S&R-Modus (Zustand 36) die Parkbremse betätigt ist oder wenn in diesen Modi das elektronische Stabilitätsprogramm (ESP) des Fahrzeugs einen Fahrbahnzustand mit geringem Kraftschluß (z.B. Eisglätte) erkennt. Ein Über-
20 gang ist hier nur in der Richtung vom ACC-Modus in den S&R-Modus möglich, also vom Zustand 46 in den Zustand 48 gemäß Pfeil T17, wenn die Ist-Geschwindigkeit V kleiner wird als V_s . Aus dem Zustand 48 ist dann gemäß Pfeil T18 wieder ein Bremsen in den Stand möglich.

25 Während bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel davon ausgegangen wurde, daß die Wunschgeschwindigkeit nur in Intervallen von 10 km/h geändert werden kann, ist die Erfindung analog auch bei Geschwindigkeitsreglern anwendbar, bei denen die Wunschgeschwindigkeit stufenlos oder in kleineren Inkrementen, beispielsweise in In-
30 tervallen von 1 km/h verändert werden kann.

Die Bedingungen für den Wechsel zwischen den Modi ACC und S&R sind in der nachstehenden Tabelle 1 noch einmal zusammengefaßt.

Tabelle 1

Aktivierung ACC

5 T2 $V > V_S$ UND (+, - ODER Resume betätigt)

Aktivierung S&R

10 T3 $V \leq V_S$ UND (+, - ODER Resume betätigt)
(Vset wird begrenzt auf V_S)

S&R nach ACC

15 T4 $V_{set} > V_S + h_1$

T7 $V_{set} > V_S + h_1$ UND $V > V_S + h_1$

ACC nach S&R

20 T10 $(V_{set} < V_S$ UND $V < V_S + h_1)$ ODER

$(V$ nimmt unter V_S ab) ODER

25 $(V_{set} > V_S + h_1$ UND $V < V_S$
UND Zeigeber abgelaufen)

T11 $V_{set} < V_S$ UND $V < V_S$

Deaktivieren S&R

30

T16 $V_{set} \leq V_S$ UND $V > V_S + h_2$

35 Zur Erläuterung eines zweiten Ausführungsbeispiels des Geschwindig-
keitsreglers kann ebenfalls auf Figur 3 Bezug genommen werden, da
sich dieses Ausführungsbeispiel von dem zuvor beschriebenen Bei-
spiel im wesentlichen nur dadurch unterscheidet, daß für die Über-
gänge zwischen den in Figur 3 gezeigten Zuständen andere Bedingun-

gen gelten. Zur Definition dieser Bedingungen werden Parameter benutzt, die in der Entscheidungseinheit 24 gespeichert sind und die wie folgt definiert sind:

- 5 Schwellenwert für die Umschaltung zwischen ACC und S&R

$$V_{\text{select}} = 35 \text{ km/h}$$

Maximale Wunschgeschwindigkeit für S&R:

10

$$V_{\text{SRset}} = 30 \text{ km/h.}$$

Mindestgeschwindigkeit (Grenzgeschwindigkeit) für ACC:

15

$$V_{\text{ACCmin}} = 30 \text{ km/h}$$

Schwellenwert für Deaktivierung S&R bei Übersteuern

$$V_{\text{SRs}} = 45 \text{ km/h}$$

20

Maximaler Fahrzeugabstand für Aktivierung S&R:

$$d_{\text{SRon}} = 30 \text{ m}$$

- 25 Maximaler Fahrzeugabstand für Deaktivierung S&R:

$$d_{\text{SROff}} = 50 \text{ m}$$

Wartezeit bei Zielobjektverlust:

30

$$T_1 = 5 \text{ s}$$

Die Bedingungen für die Aktivierung und Deaktivierung der Betriebsmodi ACC und S&R und für den Moduswechsel ergeben sich aus der

- 35 nachstehenden Tabelle 2.

Tabelle 2

Aktivierung ACC

5	T2	$V > V_{select}$ UND (+ ODER - betätigt ODER (Resume betätigt UND $V_{set}(alt) > V_s$))
10	Aktivierung S&R	
	T3	$V \leq V_{select}$ UND (+, - ODER Resume betätigt) UND $d < d_{SRon}$ (V_{set} wird begrenzt auf V_{SRset})
15	S&R nach ACC	
	T4	$V > V_{select}$ UND $V_{set} > V_{select}$
20	T7	$V_{SRs} \geq V > V_{select}$ UND $V_{set} > V_{select}$
	ACC nach S&R	
	T10	V nimmt unter V_{ACCmin} ab
25	Deaktivieren S&R	
	T14	$t > T_1$ ODER $d > d_{SRoff}$ ODER ($V > V_{SRs}$ UND (keine der Tasten +, - ODER Resume betätigt))
30		
	T16	$V > V_{SRs}$ UND (keine der Tasten +, - ODER Resume betätigt)
35	Der ACC-Modus wird aktiviert (Pfeil T2), wenn die Ist-Geschwindigkeit V größer ist als die Grenzggeschwindigkeit V_{select} und außerdem der Fahrer die "+"-Taste 12 oder die "-"-Taste betätigt. Die Betä-	

tigung der Resume-Taste 18, mit der die zuletzt gespeicherte Wunschgeschwindigkeit wiederhergestellt wird, bewirkt nur dann die Aktivierung des ACC-Modus, wenn die zuletzt gespeicherte Wunschgeschwindigkeit $V_{set(alt)}$ über V_{select} liegt.

5

Der Modus S&R wird aktiviert (Pfeil T3), wenn die Ist-Geschwindigkeit V höchstens gleich V_{select} ist und der Fahrer eine der Tasten 12, 14 oder 18 betätigt. Darüber hinaus muß bei diesem Ausführungsbeispiel jedoch noch die Bedingung erfüllt sein, daß die Sensorik ein Zielobjekt erfaßt hat und der Abstand des Zielobjekts höchstens gleich d_{SRon} ist, also höchstens 30 m beträgt. Der Stop & Roll Modus läßt sich folglich nur aktivieren, wenn ein Zielobjekt, beispielsweise ein voraus fahrendes Fahrzeug, in nicht zu großem Abstand vorhanden ist, so daß die Aktionen des Geschwindigkeitsreglers von dem Verhalten des voraus fahrenden Fahrzeugs bestimmt werden. Hierdurch wird die Gefahr vermieden, daß es zu Fehlreaktionen kommt, wenn ein relevantes Zielobjekt nicht von der Abstandssensorik erkannt worden ist.

20 Bei Aktivierung des S&R Modus wird die Wunschgeschwindigkeit V_{set} bei diesem Beispiel auf die Geschwindigkeit V_{SRset} begrenzt (30 km/h).

25 Ein Wechsel aus dem Zustand 36 "S&R aktiv" in den Zustand 34 "ACC aktiv" gemäß Pfeil T4 findet bei diesem Ausführungsbeispiel statt, wenn die Ist-Geschwindigkeit V größer ist als V_{select} und außerdem durch Betätigung einer der Tasten 12, 14, 18 eine Wunschgeschwindigkeit gewählt wird, die größer ist als V_{select} .

30 Aus dem Zustand 38 "S&R übersteuern" in den Zustand 40 "ACC übersteuern" (Pfeil T7) findet nur dann statt, wenn die Ist-Geschwindigkeit V größer ist als V_{select} (35km/h) aber kleiner als der Schwellenwert V_{SRs} (45 km/h) und außerdem die Wunschgeschwindigkeit durch Betätigen einer der Tasten 12, 14, 18 auf einen größeren Wert als V_{select} eingestellt wird. Um durch Betätigen des Gaspedals in den ACC-Modus zu gelangen, muß der Fahrer folglich eine der Tasten 12, 14, 18 betätigen, während die Geschwindigkeit in dem Intervall

zwischen 35 und 45 km/h liegt. Hierdurch soll dem Fahrer bewußt gemacht werden, daß er nun den S&R Modus verläßt, in dem die Funktion "Bremsen in den Stand" verfügbar ist. Wenn es der Fahrer versäumt oder absichtlich unterläßt, in diesem Geschwindigkeitsintervall
5 eine der Tasten zu betätigen, so hängt das Verhalten der Entscheidungseinheit 24 von der Ist-Geschwindigkeit V ab. Wenn diese kleiner bleibt als 45 km/h, bis der Fahrer das Gaspedal losläßt, kehrt das System in den Zustand 36 zurück (Pfeil T6). Andernfalls wird der Geschwindigkeitsregler deaktiviert (Pfeil T16).

10

Der Übergang vom Zustand 34 "ACC aktiv" in den Zustand 36 "S&R aktiv" erfolgt automatisch, sobald die Ist-Geschwindigkeit V unter die Mindestgeschwindigkeit V_{ACCmin} für den ACC-Modus abnimmt (Pfeil T10).

15

Ein Übergang aus dem Zustand 40 "ACC übersteuern" in den Zustand 38 "S&R übersteuern", entsprechend dem Pfeil T11 bei dem vorherigen Ausführungsbeispiel, ist in dieser Ausführungsform nicht vorgesehen. Wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs unter die Mindestgeschwindigkeit für ACC absinkt, obwohl der Fahrer das Gaspedal betätigt, beispielsweise bei steiler Bergfahrt, und der Fahrer dann das Gaspedal losläßt, erfolgt der Übergang in den Zustand 36 "S&R aktiv" über den Zustand 34 (Pfeile T8 und T10). Wenn der Fahrer dagegen wieder beschleunigt, so daß die Geschwindigkeit wieder über
20 V_{ACCmin} ansteigt, bevor der Fahrer das Gaspedal losläßt, bleibt das System im ACC-Modus. Dies wird im allgemeinen auch der Erwartung des Fahrers entsprechen.

Wenn sich der Geschwindigkeitsregler im Zustand 36 "S&R aktiv" befindet, erfolgt eine Deaktivierung gemäß Pfeil T14 bei dieser Ausführungsform nicht nur durch Betätigung der Off-Taste 16, sondern auch automatisch, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

a) Das bisher verfolgte Zielobjekt geht verloren und wird auch
35 nicht wiedergefunden, bevor die vom Zeitgeber 26 gezählte Zeit t den Wert T_1 (5 s) erreicht.

b) Der Abstand d des vorausfahrenden Fahrzeugs wird größer als der Parameter dSRoff (50 m)

c) Die Ist-Geschwindigkeit wird größer als der Schwellenwert
5 VSRs (45 km/h), beispielsweise bei steiler Talfahrt, und der Fahrer
betätigt keine der Tasten 12, 14 oder 18.

Durch die Überprüfung dieser Bedingungen wird sichergestellt, daß
der S&R Modus nur dann aktiv ist, wenn der Geschwindigkeitsregler
10 die in diesem Modus vorgesehenen Funktionen auch sicher erfüllen
kann.

15

20

25

30

35

13.12.2002 Wi/sc

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Ansprüche

1. Geschwindigkeitsregler für Kraftfahrzeuge, mit einer Eingabe-
10 einrichtung (12, 14, 18) zur Eingabe einer Wunschgeschwindigkeit V_{set} durch den Fahrer, und mit mehreren Betriebsmodi (ACC, S&R), die in unterschiedlichen Geschwindigkeitsbereichen aktivierbar sind und sich in ihrem Funktionsumfang unterscheiden, wobei ein Wechsel des Betriebsmodus, der den Verlust ei-
15 ner sicherheitsrelevanten Funktion zur Folge hat, nur durch Fahrerbefehl möglich ist, **gekennzeichnet** durch eine Entscheidungseinheit (24), die anhand vorgegebener Kriterien entscheidet, ob eine vom Fahrer eingegebene Änderung der Wunschgeschwindigkeit V_{set} als Befehl zur Änderung des Betriebsmodus
20 zu interpretieren ist.
2. Geschwindigkeitsregler nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Anzeigeeinrichtung (28, 30) zur Anzeige des Betriebsmodus.
- 25 3. Geschwindigkeitsregler nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Signaleinrichtung (32), die dem Fahrer einen Wechsel des Betriebsmodus signalisiert.
- 30 4. Geschwindigkeitsregler nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß einer der Betriebsmodi (ACC) ein nur oberhalb einer Grenzgeschwindigkeit (V_s ; V_{ACCmin}) aktivierbarer Betriebsmodus für höhere Fahrzeuggeschwindigkeiten ist und ein anderer Betriebsmodus (S&R) ein Betriebsmodus für
35 kleinere Fahrzeuggeschwindigkeiten ist, der eine Funktion zum automatischen Bremsen des Fahrzeugs in den Stand aufweist und in einem Geschwindigkeitsbereich aktivierbar ist, dessen obere

Grenze mindestens gleich der Grenzgeschwindigkeit
(V_s ; V_{ACCmin}) ist.

5. Geschwindigkeitsregler nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
5 daß die Entscheidungseinheit (24) einen Wechsel von dem Modus (ACC) für höhere Geschwindigkeiten in den Modus (S&R) für kleinere Geschwindigkeiten automatisch veranlaßt, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs unter die Grenzgeschwindigkeit (V_s ; V_{ACCmin}) abnimmt, und dann die Wunschgeschwindigkeit
10 (V_{set}) automatisch auf einen für den neuen Modus zulässigen Wert (V_s ; V_{SRset}) begrenzt.
6. Geschwindigkeitsregler nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet,
15 daß die Entscheidungseinheit (24) einen Wechsel von dem Modus (ACC) für höhere Geschwindigkeit in den Modus (S&R) für kleinere Geschwindigkeit automatisch veranlaßt, wenn die Wunschgeschwindigkeit (V_{set}) kleiner ist als die Grenzgeschwindigkeit V_s und außerdem die Ist-Geschwindigkeit (V) des Fahrzeugs kleiner ist als $V_s + h_1$, wobei h_1 ein nicht negativer Wert ist.
20
7. Geschwindigkeitsregler nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Entscheidungseinheit (24) den Wechsel aus dem Modus (ACC) für höhere Geschwindigkeiten in
25 den Modus (S & R) für kleinere Geschwindigkeiten automatisch veranlaßt, wenn die Wunschgeschwindigkeit (V_{set}) auf einen Schwellenwert vergrößert wird, der mindestens gleich der Grenzgeschwindigkeit (V_s) ist, und wenn dann die Ist-Geschwindigkeit (V) des Fahrzeugs innerhalb eines vorgegebenen Zeitintervalls nicht mindestens auf die Grenzgeschwindigkeit zunimmt.
30
8. Geschwindigkeitsregler nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Entscheidungseinheit (24) den Wechsel von dem Betriebsmodus (S&R) für kleinere Geschwindigkeiten in den Betriebsmodus (ACC) für größere Geschwindigkeiten veranlaßt, wenn die Wunschgeschwindigkeit vom Fahrer auf
35

einen Wert erhöht wird, der größer ist $V_s + h_1$, wobei V_s die Grenzgeschwindigkeit und h_1 ein nicht negativer Wert ist.

- 5 9. Geschwindigkeitsregler nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Entscheidungseinheit (24) den Geschwindigkeitsregler deaktiviert, wenn im Betriebsmodus (S&R) für kleinere Geschwindigkeiten die Wunschgeschwindigkeit (V_{set}) kleiner oder gleich der Grenzgeschwindigkeit (V_s) ist und die Ist-Geschwindigkeit (V) größer als ein Schwellenwert
- 10 ($V_s + h_2$) ist, der seinerseits größer ist als die Grenzgeschwindigkeit (V_s).
- 15 10. Geschwindigkeitsregler nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Entscheidungseinheit (24) den Geschwindigkeitsregler deaktiviert, wenn im Betriebsmodus (S&R) für kleinere Geschwindigkeiten die Geschwindigkeit des Fahrzeugs zunimmt und der Fahrer keine neue Wunschgeschwindigkeit eingibt, während die Ist-Geschwindigkeit des Fahrzeugs innerhalb eines vorgegebenen Geschwindigkeitsbereiches liegt.
- 20 11. Geschwindigkeitsregler nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Entscheidungseinheit (24) den Geschwindigkeitsregler im Modus (ACC) für größere Geschwindigkeiten aktiviert, wenn bei der Eingabe der Wunschgeschwindigkeit die Ist-Geschwindigkeit des Fahrzeugs größer ist als eine vorgegebene Grenzgeschwindigkeit (V_s , V_{select}), und daß die Entscheidungseinheit (24) den Geschwindigkeitsregler im Modus (S&R) für kleinere Geschwindigkeiten aktiviert und die Wunschgeschwindigkeit begrenzt, wenn bei der Eingabe der Wunschgeschwindigkeit die Ist-Geschwindigkeit (V) des Fahrzeugs kleiner oder gleich der vorgegebenen Grenzgeschwindigkeit (V_s , V_{select}) ist.
- 25
- 30

12. Geschwindigkeitsregler nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Entscheidungseinheit (24) den Geschwindigkeitsregler nur dann im Modus (S&R) für kleinere Geschwindigkeiten aktiviert, wenn außerdem von einem Abstandssensorsystem (20, 22) ein Zielobjekt geortet wird und der Abstand zu diesem Zielobjekt innerhalb eines vorgegebenen Bereiches liegt.
13. Geschwindigkeitsregler nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Entscheidungseinheit (24) den Geschwindigkeitsregler im Modus (S&R) für kleinere Geschwindigkeiten automatisch deaktiviert, wenn das Zielobjekt verloren geht und innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne (T1) nicht wiedergefunden wird.
14. Geschwindigkeitsregler nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Entscheidungseinheit (24) den Geschwindigkeitsregler im Modus (S&R) für kleinere Geschwindigkeiten automatisch deaktiviert, wenn der Abstand des Zielobjektes größer wird als ein vorgegebener Wert (d_{SROff}).

13.12.2002 Wi/sc

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Geschwindigkeitsregler mit mehreren Betriebsmodi

10

Zusammenfassung

Geschwindigkeitsregler für Kraftfahrzeuge, mit einer Eingabeein-
richtung (12, 14, 18) zur Eingabe einer Wunschgeschwindigkeit V_{set}
15 durch den Fahrer, und mit mehreren Betriebsmodi (ACC, S&R), die in
unterschiedlichen Geschwindigkeitsbereichen aktivierbar sind und
sich in ihrem Funktionsumfang unterscheiden, wobei ein Wechsel des
Betriebsmodus, der den Verlust einer sicherheitsrelevanten Funktion
zur Folge hat, nur durch Fahrerbefehl möglich ist, gekennzeichnet
20 durch eine Entscheidungseinheit (24), die anhand vorgegebener Kri-
terien entscheidet, ob eine vom Fahrer eingegebene Änderung der
Wunschgeschwindigkeit V_{set} als Befehl zur Änderung des Betriebsmo-
dus zu interpretieren ist.

25 (Fig. 1)

30

35

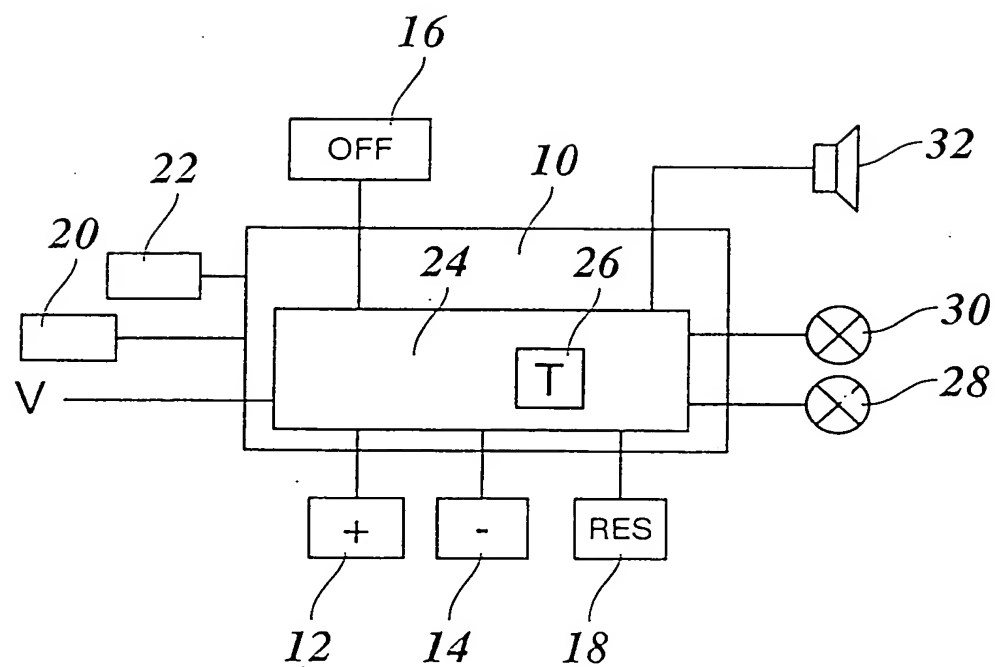
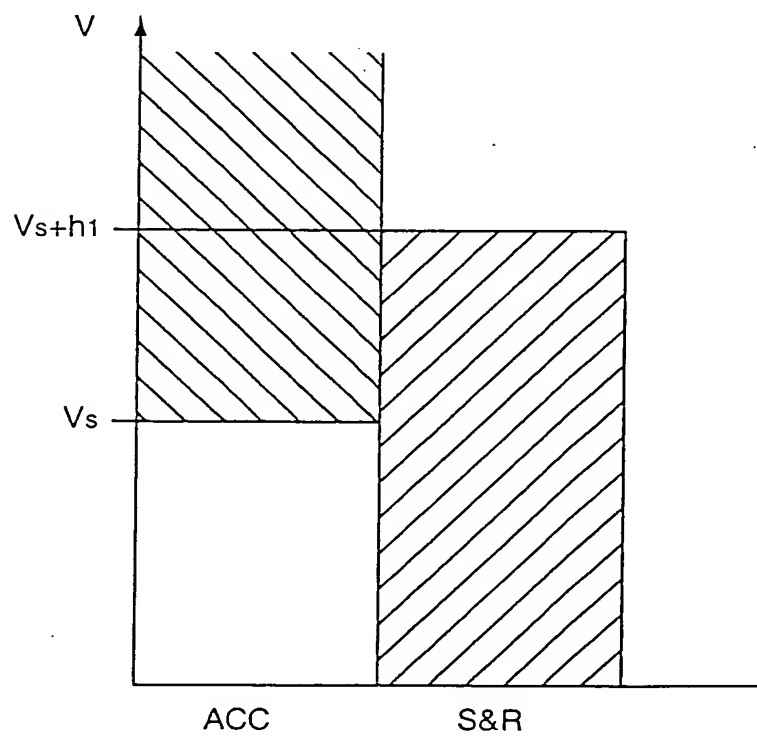
Fig. 1*Fig. 2*

Fig. 3

